

**Η ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΕΚΠΟΜΠΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ.
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ
(LIFE CYCLE ASSESMENT)
ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ.**

ΞΑΝΘΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ
Πολ. Μηχανικός, Msc, MBA,
Υπ. Διδ. Παν. Αιγαίου

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2011

Τα τελευταία 30 χρόνια οι επιστήμονες προειδοποιούν για τις τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και άλλων ρύπων, που εκπέμπονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Τρεις εναλλακτικές λύσεις – όπλα:

- Προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας.
- Αναπύξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες δεν παράγουν διοξείδιο του άνθρακα.
- Χρήση συμβατικών καυσίμων με μικρή περιεκτικότητα σε άνθρακα, όπως το φυσικό αέριο.

Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο κτιριακός τομέας ευθύνεται για το **40%** περίπου της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στην Ευρώπη. Δηλαδή, τα κτίρια αποτελούν πλέον το μεγαλύτερο τελικό καταναλωτή ενέργειας, εκτοπίζοντας από την πρώτη θέση τη βιομηχανία και τις μεταφορές!

Για τον λόγο αυτό το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξέδωσε την Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων, που έχει σαν στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.

Ο σωστός σχεδιασμός ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και οι κατάλληλες επεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου, οδηγούν στη βελτίωση του εσωτερικού περιβάλλοντος και στη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος και καυσίμων, προστατεύοντας το περιβάλλον.

Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment, LCA) είναι μία γενική μέθοδος, η οποία ποσοτικοποιεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες σχετίζονται με συγκεκριμένες υπηρεσίες ή προϊόντα, ακολουθώντας μια πορεία από την γέννηση έως το τέλος της ζωής (cradle to grave).

Η ανάλυση επικεντρώνεται στον υπολογισμό και την ποσοτικοποίηση:

- της ενέργειας,
- των χρησιμοποιούμενων υλικών καθώς και των αποβλήτων που απελευθερώνονται στο περιβάλλον

Τελικά εκτιμώνται και ομαδοποιούνται οι παραπάνω επιπτώσεις.

Η ΑΚΖ ως μέθοδος, έχει τις εξής τρεις παραμέτρους – συνιστώσες:

Η Ανάλυση Κυκλου Ζωής(LCA) κατά SETAC/ISO 14000, είναι η συγκέντρωση και ο υπολογισμός των εισροών, εκροών και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός παραγωγικού συστήματος κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής του.

Η Ανάλυση Κόστους Κύκλου Ζωής(LCC) περιγράφει όλα τα κόστη τα οποία σχετίζονται με τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος και ζωής του και το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα κόστος ανά λειτουργική μονάδα

Κοινωνική Συνιστώσα Κύκλου Ζωής (SLCA)

Εάν και η ιδέα δεν είναι κάτι νέο, η ανάπτυξη είναι σε αρχικό στάδιο. Θεμελιώδη ερωτήματα δεν έχουν ορισθεί και απαντηθεί ακόμα.

ΑΚΖ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σκοπός της παρουσίασης αυτής είναι η εφαρμογή της μεθόδου σε κτίριο με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και η σύγκριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά φάση ζωής (κατασκευή, λειτουργία, τέλος ζωής).

Η φάση λειτουργίας είναι αυτή που κυρίως εκφράζει τις επιπτώσεις από την ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου.

Εφαρμογή της ΑΚΖ στον κατασκευαστικό τομέα.

Μεταξύ του 1998 και 2001, δημοσιεύτηκαν τα πρώτα αξιόλογα άρθρα σχετικά με την εφαρμογή της ΑΚΖ στον κατασκευαστικό τομέα.

Από τότε και μετά, οι μελέτες επικεντρώθηκαν κυρίως σε δύο τομείς

- A. Εφαρμογή της μεθόδου σε δομικά υλικά (σκυροδ. ,τουβλα..)
- B. Εφαρμογή της μεθόδου σε όλο το κτίριο, θεωρώντας το ως μία οντότητα. (πρωτες ύλες- κατασκευή – χρήση –τέλος ζωής)

Τα αποτελέσματα των παραπάνω μελετών έδειξαν ότι η φάση της χρήσεως είναι αυτή με τις περισσότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ακολουθεί η φάση της κατασκευής, ενώ ολοκληρώνει τον κύκλο ζωής η φάση της κατεδάφισης.

Ως υλικά με τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις προκύπτουν το οπλισμένο σκυρόδεμα και τα τούβλα, τα οποία είναι και τα υλικά με το μεγαλύτερο ποσοστό στο σύνολο της μάζας.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΚΖ (LCA)

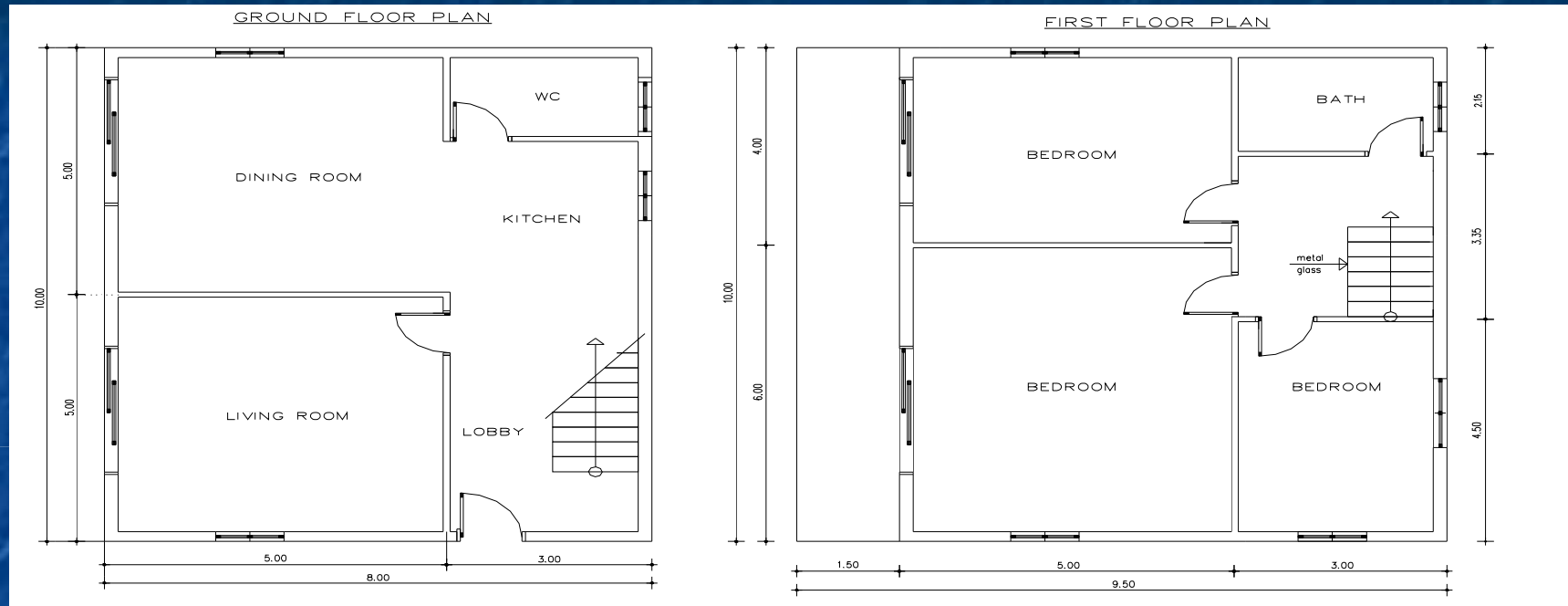
Ενας σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη της μεθόδου της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής ήταν και η δημιουργία υπολογιστικών εργαλείων για την εφαρμογή της, τα οποία έδωσαν την δυνατότητα εφαρμογής της μεθόδου σε όλο το φάσμα των εμπλεκόμενων με το θέμα. Τα υπολογιστικά εργαλεία διαιρούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- α. Γενικής Φύσεως Υπολογιστικά εργαλεία (εισαγωγή διεργασιων-ποσοτητων)
- β. Υπολογιστικά εργαλεία ειδικά για τον κατασκευαστικό τομέα (προμετρήσεις υλικών).

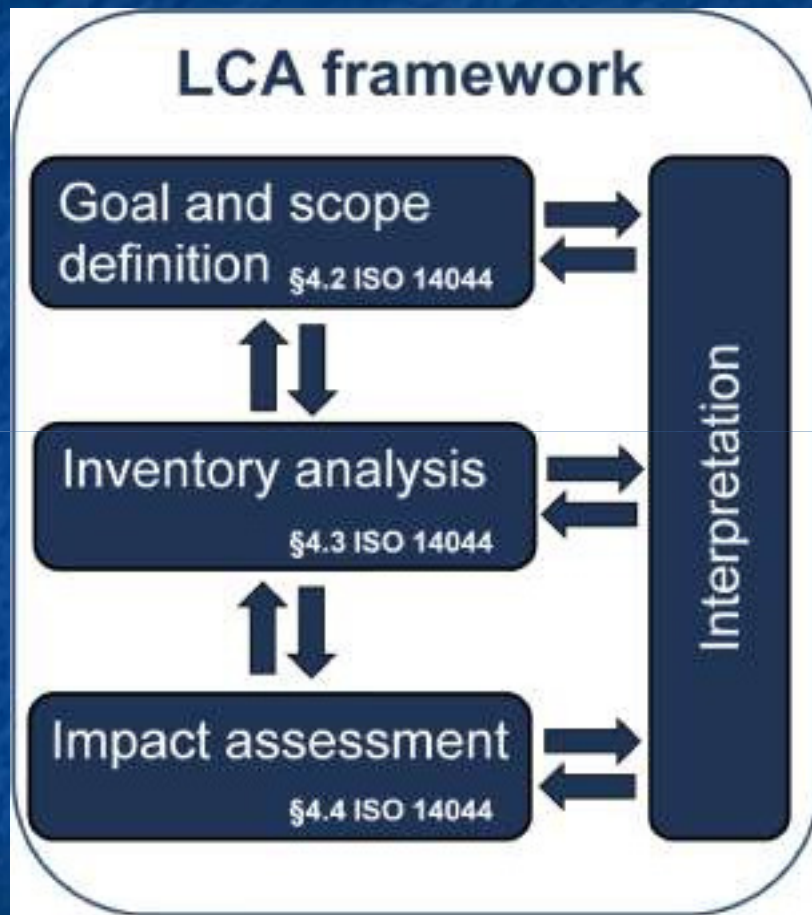
Τα δύο πιο γνωστά συστήματα ταξινόμησης των παραπάνω υπολογιστικών εργαλείων είναι τα παρακάτω:

ATHENA Institute (Trusty, 2000), 3 επίπεδα κατάταξης
IEA Annex 31 (2001), including 3 επίπεδα κατάταξης

Ένα κτίριο κατοικίας στην Ελλάδα



Μεθοδολογία ΑΚΖ (LCA methodology)



A. Σκοπός και αντικείμενο μελέτης: όρια συστήματος – χρόνος ζωής - λειτουργική μονάδα

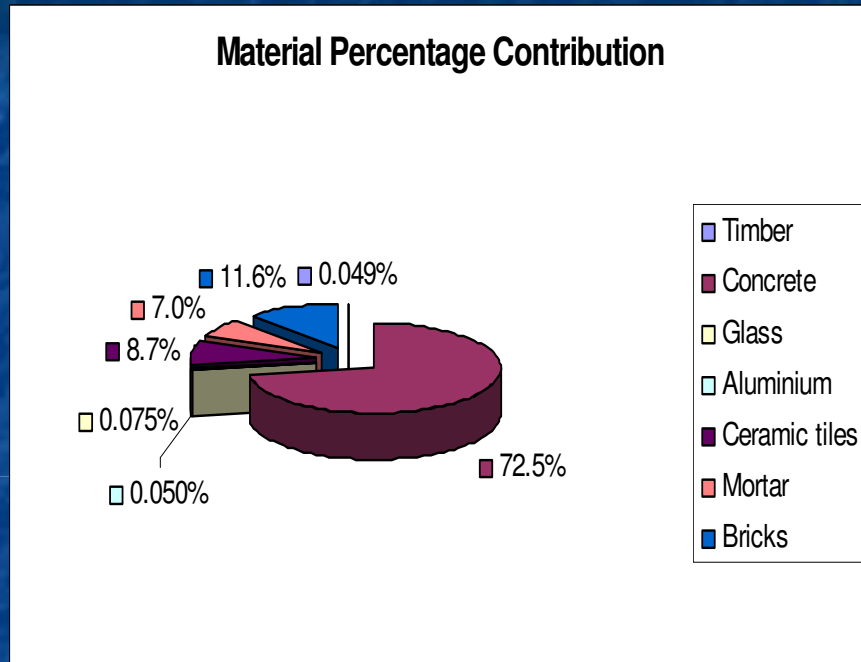
B. Καταγραφή δεδομένων: Συλλογή δεδομένων σχετικά κάθε διεργασία (ενέργεια –διαγράμματα ροής)

C. Ανάλυση επιπτώσεων Κύκλου Ζωής

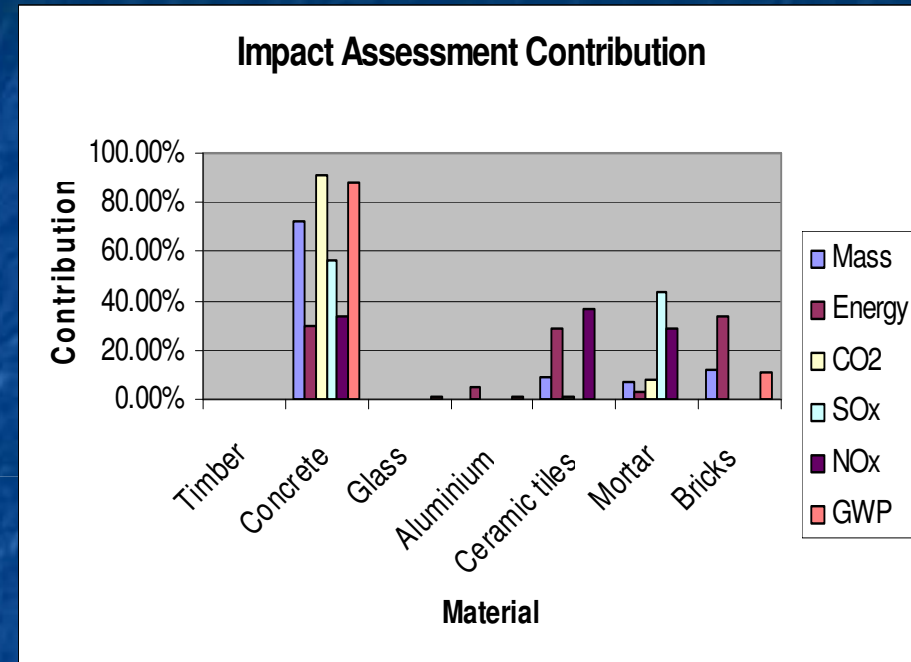
Εκτίμηση περιβαλλοντικών ρύπων

D. Εκτίμηση βελτιώσεων

Αποτελέσματα (1)

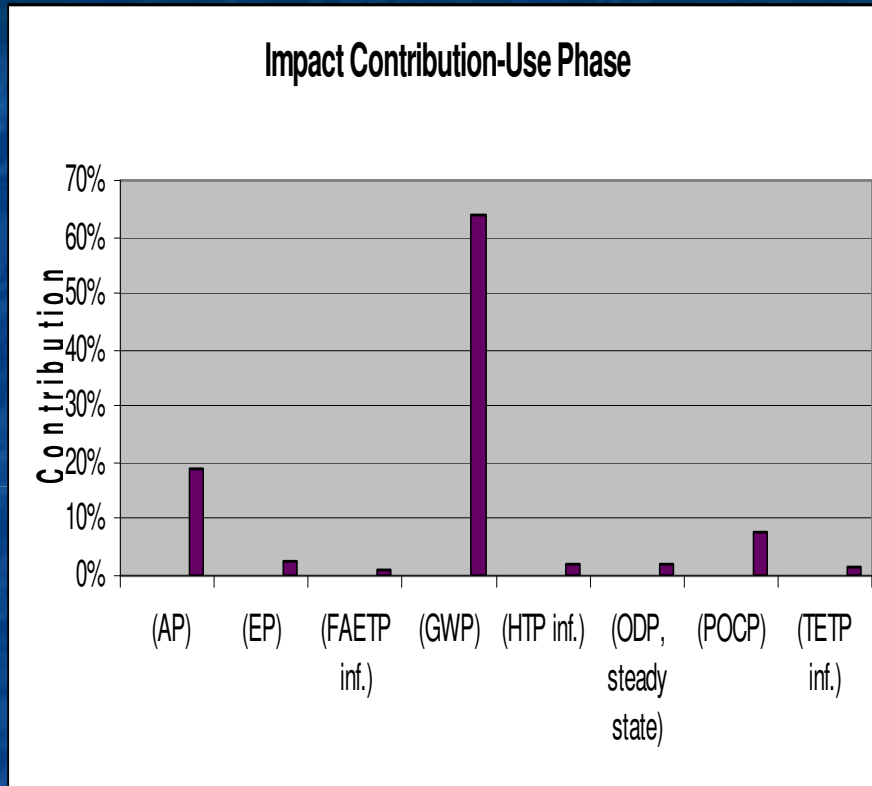


Εικ. 1: Ποσοστιαία Κατανομή Μάζας Υλικών Κτιρίου

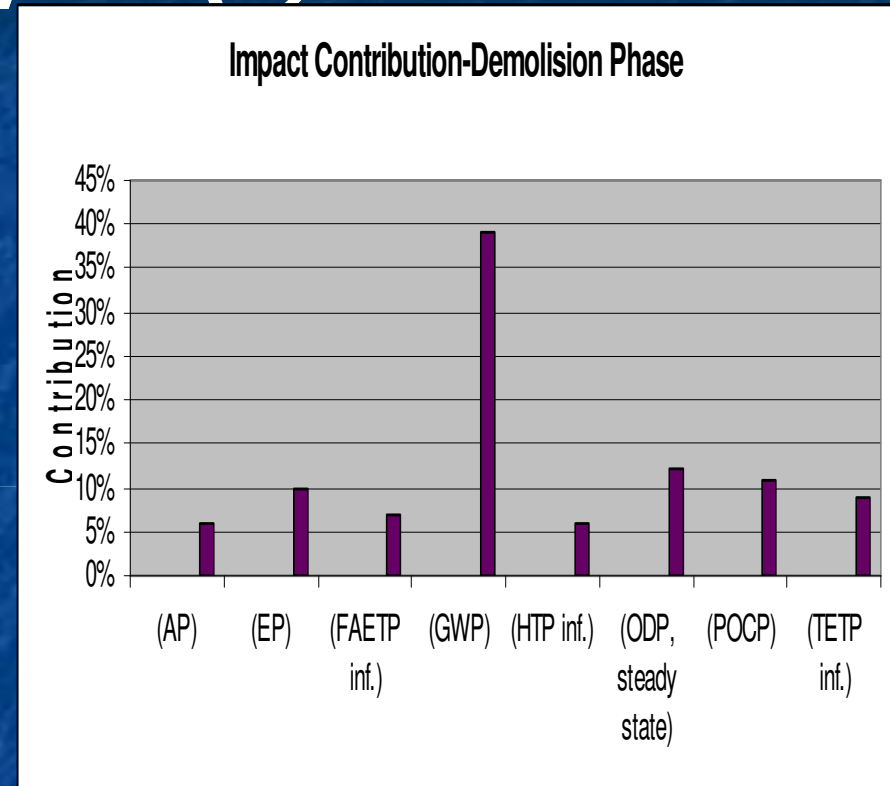


Εικ. 2: Απαιτούμενη Ενέργεια-Εκπομπές αερίων ανά υλικό (Φάση κατασκευής)

Αποτελέσματα (2)

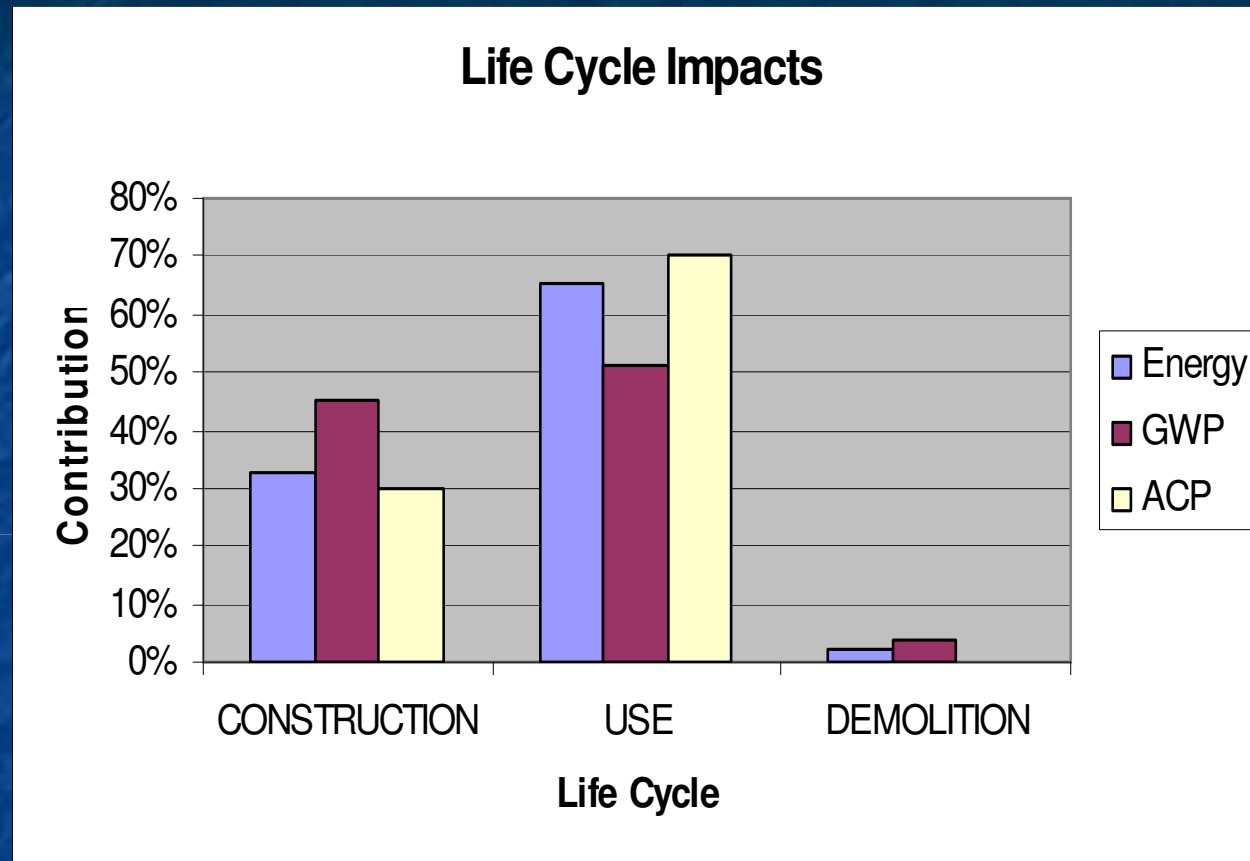


Εικ. 3: Εκπομπές Αερίων Ανά Κατηγορία (Φάση χρήσεως)



Εικ. 4: Εκπομπές Αερίων Ανά Κατηγορία (Φάση κατεδάφισης)

Αποτελέσματα (3)



Εικ. 5: Κατανομή ποσοστών καταναλισκόμενης ενέργειας και εκπομπών ρύπων ανά Φάση ζωής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ